

CLIPPEDIMAGE= JP411109367A  
PAT-NO: JP411109367A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11109367 A  
TITLE: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PUBN-DATE: April 23, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TORIYAMA, AKIKO

KURAUCHI, SHOICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09266012

APPL-DATE: September 30, 1997

INT-CL\_(IPC): G02F001/1339

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device having an improved yield without the occurrence of peeling of alignment layers by contact with columnar spacers and without a display defect.

SOLUTION: This simple matrix type liquid crystal display device is formed with the alignment layers 6 consisting of polyimide, etc., exclusive of the parts to which the front end faces of the columnar spacers 5 formed on a signal electrode side substrate 1 are pressed on a scanning electrode side substrate 2. These layers are subjected to an alignment treatment by rubbing. The active matrix type liquid crystal display device is provided with the columnar spacers 5 of a structure laminated with colored layers

of R(red), G(green) and  
B(blue). A thin-film transistor array substrate 10 is  
formed with the  
alignment layers 6 consisting of the polyimide, etc.,  
exclusive of the parts to  
which the columnar spacers 5 are pressed. These  
alignment layers are subjected  
to the rubbing treatment.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-109367

(43)公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/1339

識別記号

5 0 0

F I

G 0 2 F 1/1339

5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-266012

(22)出願日 平成9年(1997) 9月30日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 鳥山 亜希子

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式会社東芝深谷電子工場内

(72)発明者 倉内 昭一

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式会社東芝深谷電子工場内

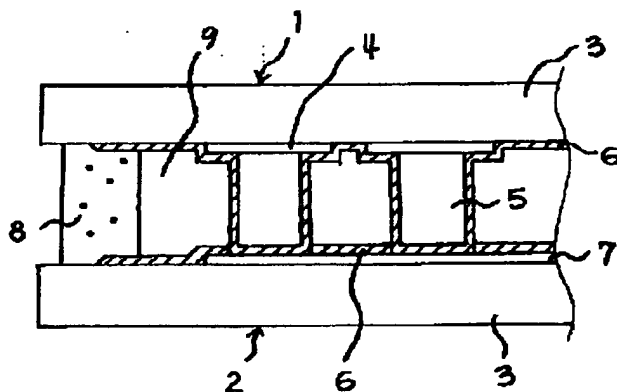
(74)代理人 弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 柱状スペーサとの接触により配向膜の削れが生じることがなく、表示不良がなく歩留まりの向上した液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明の単純マトリクス型液晶表示装置では、走査電極側基板2において、信号電極側基板1に設けられた柱状スペーサ5の先端面が当接される部位を除いて、ポリイミド等の配向膜6が形成され、ラビングによる配向処理がなされている。また、アクティブマトリクス型液晶表示装置では、対向基板11側に、R、G、Bの着色層が積層された構造の柱状スペーサ5が設けられており、TFTアレイ基板10においては、柱状スペーサ5が当接される部位を除いて、ポリイミド等の配向膜6が形成され、ラビング処理がなされている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 主面上に配向膜が形成された第1の基板と、主面上に前記第1の基板との間隙を保持する柱状スペーサが設置され、かつ配向膜が形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板との間に挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置において、前記スペーサの端面と、該スペーサの端面が当接される前記第1の基板の被当接部のどちらか一方にのみ、前記配向膜が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 主面上に配向膜が形成された第1の基板と、主面上に前記第1の基板との間隙を保持する柱状スペーサが設置され、かつ配向膜が形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板との間に挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置において、前記スペーサの端面が前記第1の基板に、前記配向膜を介することなく直接当接していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 主面上に配向膜が形成された第1の基板と、主面上に前記第1の基板との間隙を保持する柱状スペーサが設置され、かつ配向膜が形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板との間に挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置において、前記スペーサの端面が当接される前記第1の基板の被当接部に、該スペーサの係止部が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 前記第1の基板が、絶縁基板上に複数本の走査線と複数本の信号線とがそれぞれ交差するように形成され、各交差部にスイッチング素子が設けられたアクティブマトリクス基板であり、前記第2の基板が、絶縁基板上に共通電極とカラーフィルタがそれぞれ形成され、かつ該カラーフィルタを構成する着色層が積層された柱状スペーサを有する対向基板であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記第2の基板が、絶縁基板上に複数本の走査線と複数本の信号線とがそれぞれ交差するように形成され、各交差部にスイッチング素子が設けられるとともに、該スイッチング素子に接続する画素電極の上または下にカラーフィルタを有するアクティブマトリクス基板であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置に関し、特に、表示性能が良く歩留まりの高い液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から各種の情報機器や映像機器の分野において、電極を有する2枚のガラス等の基板を対向して配置し、それら間に液晶組成物を挟持した構造を有

する液晶表示装置が、開発されている。その中でカラー表示用の液晶表示装置では、2枚の基板のうちのいずれか一方に、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）の各色の着色層が所定のパターンで形成されたカラーフィルタが設けられている。

【0003】 また近年、大型、高精細な液晶表示装置として、アモルファスシリコン（a-Si）等を半導体層とした薄膜トランジスタ（TFT）とそれに接続された信号線電極、走査線電極等が形成されたTFTアレイ基板と、対向共通電極を有する対向基板とを対向配置したアクティブマトリクス型の液晶表示装置が開発されている。

【0004】 そして最近、このようなアクティブマトリクス型をはじめとする液晶表示装置では、2枚の基板の間隙を一定に保つための間隙材（スペーサ）として、プラスチックビーズに代わり、柱状のスペーサが用いられている。すなわち、プラスチックビーズ周辺の光漏れによるコントラストの低下と、散布むらに起因する表示むらを解消し歩留まりを上げるために、フォトレジスト材料等によりあるいはカラーフィルタの着色層を積層して、2枚の基板のいずれかの側に柱状のスペーサを形成し、このスペーサにより基板間隙を一定に保つことが行なわれている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような柱状スペーサが設置された液晶表示装置においては、液晶セルを組み立てる際に2枚の基板間に位置ずれが生じやすいため、液晶組成物を配向させるために基板の最外層に形成した配向膜が、スペーサと接触して剥れたり削れたりすることがあった。そして、削れた配向膜は液晶セル内に残ってしまうため、表示性能の低下や歩留まりの低下といった問題が発生していた。

【0006】 本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、配向膜の削れ等による表示不良の発生が防止される液晶表示装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の液晶表示装置は、主面上に配向膜が形成された第1の基板と、主面上に前記第1の基板との間隙を保持する柱状スペーサが設置され、かつ配向膜が形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板との間に挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置において、前記スペーサの端面と、該スペーサの端面が当接される前記第1の基板の被当接部のどちらか一方にのみ、前記配向膜が設けられていることを特徴とする。

【0008】 また、本発明の第2の発明の液晶表示装置は、主面上に配向膜が形成された第1の基板と、主面上に前記第1の基板との間隙を保持する柱状スペーサが設置され、かつ配向膜が形成された第2の基板と、前記第

1の基板と第2の基板との間に挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置において、前記スペーサの端面が前記第1の基板に、前記配向膜を介することなく直接当接していることを特徴とする。

【0009】さらに、本発明の第3の発明の液晶表示装置は、主面上に配向膜が形成された第1の基板と、主面上に前記第1の基板との間隙を保持する柱状スペーサが設置され、かつ配向膜が形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板との間に挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置において、前記スペーサの端面が当接される前記第1の基板の被当接部に、該スペーサの係止部が設けられていることを特徴とする。

【0010】本第1の発明の液晶表示装置においては、第2の基板に形成された柱状スペーサの端面と、このスペーサの端面が当接される第1の基板の被当接部のうちの、どちらか一方にのみ配向膜が設けられており、例えば第1の基板の被当接部には配向膜が設けられていないので、スペーサとの接触により配向膜が削れることがない。また、スペーサの端面を被覆する配向膜も削れにくく、表示不良の発生が防止される。

【0011】また、本第2の発明では、スペーサ自体の上(外周面)にも配向膜がなく、スペーサの端面が第1の基板に配向膜を介することなく直接当接されているので、スペーサと第1の基板との接触により、配向膜の削れが全く発生することがなく、より良好な表示が得られ歩留まりが向上する。

【0012】さらに、本第3の発明の液晶表示装置では、第1の基板において、スペーサの端面が当接される部位に、段差のようなスペーサを係止する働きをする部分が設けられているので、この部分にスペーサが係止され、基板組立て時に基板間の位置ずれが生じにくい。したがって、スペーサとの接触による配向膜の削れが防止され、表示不良の発生が防止される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0014】図1および図2は、それぞれ本発明の第1および第2の実施例である単純マトリクス型液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。なお、図2において、図1と同一の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【0015】第1の実施例の液晶表示装置は、図1に示すように、信号電極側の基板1と走査電極側の基板2とを組合わせて構成されている。そして、信号電極側基板1においては、ガラス基板のような絶縁基板3の上に、インジウム・ティン・オキサイド(ITO)等の透明材料からなるストライプ状の信号電極(信号線)4が形成されており、その上に、透明なフォトレジストからなる柱状スペーサ5が設けられている。また、このような信号電極側基板1の表示領域に、ポリイミド等の配向膜6

が形成され、ラビングによる配向処理がなされている。

【0016】一方、走査電極側基板2においては、ガラス基板のような絶縁基板3上に、ITO等の透明材料からなるストライプ状の走査電極(走査線)7が形成されており、その上に、信号電極側基板1に設けられた柱状スペーサ5の先端面が当接される部位を除いて、ポリイミド等の配向膜6が形成され、ラビングによる配向処理がなされている。ここで、柱状スペーサ5の先端面が当接される部位を除いて配向膜6を形成するには、膜形成に使用するオフセット印刷用の版を、所定の部位を除いて印刷がなされるようなパターンとする方法が採られる。そして、このような走査電極側基板2と前記した信号電極側基板1とが、配向膜6が形成された面を内側にし、かつそれぞれのラビング方向が240度をなすように対向配置されており、接着剤8により貼り合わされている。さらに、これらの基板間に液晶組成物9が挟持されている。

【0017】このように構成される第1の実施例の単純マトリクス型液晶表示装置においては、柱状スペーサ5の上に被覆・形成された配向膜6の削れが少ないので、品位が高く良好な表示が達成される。

【0018】また、第2の実施例の液晶表示装置では、図2に示すように、信号電極側基板1において、所定のパターンを有する版を用いてオフセット印刷を行なう等の方法で、柱状スペーサ5の外周面(側面および先端面)を除いて、配向膜6が形成されている。また、走査電極側基板2においても、柱状スペーサ5の先端面が当接される部位を除いて配向膜6が形成されている。そして、このような信号電極側基板1と走査電極側基板2とが対向配置され、接着剤8により貼り合わされており、これらの基板間に液晶組成物9が挟持されている。

【0019】このように構成される第2の実施例の液晶表示装置においては、柱状スペーサ5との接触により、配向膜6の削れが全く生じないので、より高品位で良好な表示が得られる。

【0020】次に、本発明の第3および第4の実施例であるアクティブマトリクス型液晶表示装置を、図3および図4に基づいてそれぞれ説明する。

【0021】第3の実施例の液晶表示装置は、図3に示すように、TFTアレイ基板10と対向基板11とを組合わせて構成されている。TFTアレイ基板10においては、ガラス基板のような絶縁基板3上に、複数本の走査線と信号線(いずれも図示を省略する。)とが交差して形成されており、交差した各区画ごとに、ITO等の透明材料からなる画素電極12が形成され、またスイッチング素子として、a-Siを半導体層とするTFT13が形成されている。そして、TFT13のゲート電極とドレイン電極が、走査線と信号線にそれぞれ接続され、ソース電極が画素電極12に接続されている。さらに、このようなTFTアレイ基板10の表示領域には、

後述する柱状スペーサが当接される部位を除いて、ポリイミド等の配向膜6が形成され、ラビングによる配向処理がなされている。

【0022】一方、対向基板11においては、ガラス基板のような絶縁基板3上に、黒色の遮光層（ブラックマトリクス）14と、R、G、Bの着色層15を所定のパターンで配列したカラーフィルタとがそれぞれ設けられている。また、遮光層14上で、対向するTFTアレ基板10の補助容量線16と相対する位置に、R、G、Bの各着色層が積層された構造の柱状スペーサ5が設けられている。さらに、このようにカラーフィルタおよび柱状スペーサ5が形成された対向基板11上に、ITOからなる対向電極（共通電極）17が形成され、その上にポリイミド等の配向膜6が形成されラビングによる配向処理がなされている。

【0023】そして、このような対向基板11と前記したTFTアレ基板10とが、配向膜6が形成された面を内側にし、かつそれぞれのラビング方向が90度をなすように対向配置されており、接着剤8により貼り合わされている。さらに、これらの基板間に液晶組成物9が挟持されている。

【0024】このように構成される第3の実施例のアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、画素の開口率が高く高輝度であるうえに、柱状スペーサ5との接触による配向膜6の削れがないので、品位が高く良好な表示が得られる。

【0025】第4の実施例の液晶表示装置では、図4に示すように、TFTアレ基板10において、ガラス基板のような絶縁基板3上に複数本の走査線と信号線（いずれも図示を省略。）が交差して形成され、交差した各画素ごとに、a-Siを半導体層とするTFT13が形成されている。また、このようなTFTアレ基板10の画素部には、R、G、Bの着色層15を所定のパターンで配列したカラーフィルタが設けられており、その上にITO等の透明材料からなる画素電極12が設けられている。さらに、着色層15上の所定の位置に、黒色樹脂からなる遮光層が設けられており、この遮光層が柱状スペーサ5として機能するようになっている。またさらに、このようにカラーフィルタおよび柱状スペーサ5が形成されたTFTアレ基板10上に、ポリイミド等の配向膜6が形成され、ラビングによる配向処理がなされている。

【0026】一方、対向基板11においては、ガラス基板のような絶縁基板3上にITOからなる対向電極17が形成されており、その上に、TFTアレ基板10側の柱状スペーサ5が当接される部位を除いて、ポリイミド等の配向膜6が形成され、ラビングによる配向処理がなされている。

【0027】そして、このような対向基板11と前記したTFTアレ基板10とが、配向膜6が形成された面

を内側にし、かつそれぞれのラビング方向が90度をなすように対向配置されており、接着剤8により貼り合わされている。さらに、これらの基板間に液晶組成物9が挟持されている。

【0028】このように構成される第4の実施例のアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、画素の開口率が高く高輝度であるうえに、柱状スペーサ5との接触による配向膜6の削れがないので、品位が高く良好な表示が得られる。

【0029】次に、本発明の液晶表示装置の第5の実施例について説明する。

【0030】第5の実施例の液晶表示装置は、図5に示すように、TFTアレ基板10と対向基板11とを組合わせて構成されており、TFTアレ基板10においては、絶縁基板3上の所定の位置に、すなわち対向基板11の柱状スペーサが当接される部位に、それぞれ凹部18がエッチング処理により形成されている。そして、このような絶縁基板3上に、複数本の走査線と信号線（図示を省略。）とが交差して形成され、かつ凹部18に補助容量線（図示を省略。）が形成されている。また、走査線と信号線とが交差した各画素ごとに、ITO等の透明材料からなる画素電極12が形成されている。さらに、このようなTFTアレ基板10の表示領域には、補助容量線が形成された凹部17を除いて、ポリイミド等の配向膜6が形成されラビングによる配向処理がなされている。

【0031】一方、対向基板11においては、ガラス基板のような絶縁基板3上に、黒色の遮光層14と、R、G、Bの着色層15を所定のパターンで配列したカラーフィルタとがそれぞれ設けられている。また、遮光層14上で、対向するTFTアレ基板10の補助容量線（凹部18）と相対する位置に、R、G、Bの各着色層が積層された構造の柱状スペーサ5が設けられている。さらに、このようにカラーフィルタおよび柱状スペーサ5が形成された対向基板11上に、ITOからなる対向電極17が形成され、その上にポリイミド等の配向膜6が形成されラビングによる配向処理がなされている。

【0032】そして、このような対向基板11と前記したTFTアレ基板10とが、配向膜6が形成された面を内側にし、かつそれぞれのラビング方向が90度をなすように対向配置されており、対向基板11に形成された柱状スペーサ5は、TFTアレ基板10の凹部17に嵌め込まれて係止されている。そして、これらの基板が接着剤8により貼り合わされ、基板間に液晶組成物9が挟持されている。

【0033】このように構成される第5の実施例の液晶表示装置においては、柱状スペーサ5がTFTアレ基板10の凹部18に係止されているので、基板間の位置ずれが生じにくい。また、TFTアレ基板10の凹部18には配向膜6が形成されていないので、柱状スペー

サ5との接触による配向膜6の削れがなく、高品位の良好な表示が得られる。

【0034】次に、本発明の液晶表示装置の具体的実施例について説明する。

#### 【0035】

##### 【実施例】

##### 実施例1

図1に示す単純マトリクス型液晶表示装置を、以下に示すようにして製造した。まず、液晶セルを構成する信号電極側基板1を製造した。すなわち、 $\text{SiO}_x$ を主成分とする青板ガラスからなる、厚さが1.1mmでサイズが約11インチの絶縁基板3の表面に、ITOを蒸着し、フォトエッチングを行なって、二面駆動用として二段に分かれた240本の信号電極4を形成した。表示領域におけるこのITO信号電極4の幅は0.07mm、電極間隔は0.03mmとした。

【0036】次いで、このような信号電極側基板1に対して、以下の処理を行ない、柱状スペーサ5となる透明レジスト層を形成した。すなわち、信号電極4の形成された基板上に、フォトレジストとしてPMER（東京応化工業株式会社の商品名）を、スピコート法により5 $\mu\text{m}$ の厚さに塗布した後、フォトマスクを用いて紫外線照射による露光処理を行ない、次いで現像して信号電極4の一部を露出させて、柱状スペーサ5を形成した。次に、表示領域の全面に、SE-150（日産化学株式会社の商品名）をオフセット印刷により50nmの厚さに塗布した後、100℃で1分間乾燥してから250℃で30分間加熱焼成し、配向膜6を形成した。しかる後、ラビングによる配向処理を行なった。

【0037】また、次のようにして走査電極側基板2を製造した。すなわち、 $\text{SiO}_x$ を主成分とする青板ガラスからなる、厚さが1.1mmでサイズが約11インチの絶縁基板3の表面に、ITOを蒸着し、フォトエッチングを行なって、640本の走査電極7を形成した。表示領域におけるこのITO走査電極7の幅は0.27mm、電極間隔は0.03mmとした。

【0038】次いで、このような走査電極側基板2の表示領域に、オフセット印刷によりSE-150を50nmの厚さに塗布した。このとき、柱状スペーサ5の先端面が当接される部位を除いて塗布層が形成されるようなパターンを有する版を用いて、オフセット印刷を行なった。その後、100℃で1分間乾燥してから250℃で30分間加熱焼成し、配向膜6を形成した後、ラビングによる配向処理を行なった。なお、この走査電極側基板2および信号電極側基板1におけるラビング処理は、基板間に挟持された液晶組成物の分子が240°ねじれて配向するような方向に行なった。

【0039】次いで、走査電極側基板2の配向膜6の周辺に沿って、注入口（図示を省略。）を除いて接着剤8を印刷した後、信号電極側基板1と走査電極側基板2と

を各々の配向膜6が対向するように配置し、加熱して接着剤8を硬化させ、基板を貼り合わせた。次に、液晶組成物9としてZLI-2293（E. メルク社の商品名）を注入口からセル内に注入した後、注入口を紫外線硬化型樹脂により封止した。

【0040】こうして得られた単純マトリクス型液晶表示装置を、1/240dutyのマルチプレクス駆動で駆動したところ、優れた表示品位が得られた。

##### 【0041】実施例2

図2に示す単純マトリクス型液晶表示装置を、以下に示すようにして製造した。まず、信号電極側基板1を製造した。すなわち、 $\text{SiO}_x$ を主成分とする青板ガラスからなる、厚さ1.1mmでサイズが約11インチの絶縁基板3の表面に、ITOを蒸着し、フォトエッチングを行なって、二面駆動用として二段に分かれて240本の信号電極4を形成した。表示領域におけるこのITO信号電極4の幅は0.07mm、電極間隔は0.03mmとした。

【0042】次いで、このような信号電極側基板1に対して、以下の処理を行なって、柱状スペーサ5となる透明レジスト層を形成した。すなわち、信号電極4の形成された基板上に、フォトレジストとしてPMERを、スピコート法により5 $\mu\text{m}$ の厚さに塗布した後、フォトマスクを用いて紫外線照射による露光処理を行ない、次いで現像して信号電極4の一部を露出させ、柱状スペーサ5を形成した。次に、表示領域に、SE-150をオフセット印刷により50nmの厚さに塗布した後、100℃で1分間乾燥してから250℃で30分間加熱焼成し、配向膜6を形成した。なおこのとき、柱状スペーサ5が設置された部位を除いて塗布層が形成されるようなパターンを有する版を用いて、オフセット印刷を行ない、柱状スペーサ5の外周面には配向膜6が形成されないようにした。しかる後、ラビングによる配向処理を行なった。

【0043】また、次のようにして走査電極側基板2を製造した。すなわち、 $\text{SiO}_x$ を主成分とする青板ガラスからなる、厚さが1.1mmでサイズが約11インチの絶縁基板3の表面に、ITOを蒸着し、フォトエッチングを行なって、640本の走査電極7を形成した。表示領域におけるこのITO走査電極7の幅は0.27mm、電極間隔は0.03mmとした。

【0044】次いで、このような走査電極側基板2の表示領域に、柱状スペーサ5の先端面が当接される部位を除いて塗布層が形成されるようなパターンニングのなされた版を用いて、SE-150を50nmの厚さにオフセット印刷した後、100℃で1分間乾燥してから250℃で30分間加熱焼成し、配向膜6を形成した。そして、ラビングによる配向処理を行なった。なお、この走査電極側基板2および信号電極側基板1におけるラビング処理は、基板間に挟持された液晶組成物の分子が240°ねじれて配向するような方向に行なった。

【0045】次いで、走査電極側基板2の配向膜6の周

辺に沿って、注入口（図示を省略。）を除いて接着剤8を印刷した後、信号電極側基板1と走査電極側基板2とを各々の配向膜6が対向するように配置し、加熱して接着剤8を硬化させ、基板を貼り合わせた。次に、液晶組成物9としてZLI-2293を注入口からセル内に注入した後、注入口を紫外線硬化型樹脂により封止した。

【0046】こうして得られた単純マトリクス型液晶表示装置を、1/240dutyのマルチプレクス駆動で駆動したところ、実施例1よりも優れた表示品位が得られた。

#### 【0047】実施例3

図3に示すアクティブマトリクス型液晶表示装置を、以下に示すようにして製造した。まず、300mm×400mmの絶縁基板3の主面に、通常のTFT形成プロセスで成膜とパターンニングを繰り返して、a-Siを半導体層とするTFT13と電極配線およびITOからなる画素電極12を形成し、縦横100画素、合計10000画素を有するTFTアレイ基板10を製造した。次いで、このようなTFTアレイ基板10の表示領域に、後述する柱状スペーサ5の先端面が当接される部位を除いて塗布層が形成されるようなパターンニングのなされた版を用いて、AL-1051（日本合成ゴム株式会社の商品名）を50nmの厚さにオフセット印刷した。しかる後、100℃で1分間乾燥してから180℃で30分間加熱焼成して、配向膜6を形成し、ラビングによる配向処理を行なった。

【0048】また、次のようにして対向基板11を製造した。まずガラス基板のような絶縁基板3上に、アルカリ現像可能な紫外線硬化型アクリル樹脂にカーボンブラック（黒色顔料）を分散させた黒色レジストであるCK-2000（富士ハントテクノロジー株式会社の商品名）を、スピンコート法により全面塗布し、90℃で10分間乾燥した後、所定のパターン形状を有するフォトマスクを用い、紫外線（波長365nm）を所定の光量（300mj/cm<sup>2</sup>）で照射して露光し、次いでpH11.5のアルカリ水溶液（KOHの1%水溶液）により現像し、200℃で1時間焼成して、2.0μmの厚さの遮光層14を形成した。

【0049】次いで、アルカリ現像可能な紫外線硬化型アクリル樹脂に赤色の顔料を分散させた着色レジストであるCR-2000（富士ハントテクノロジー株式会社の商品名）を、スピンコート法により画素部に全面塗布し、プリベークした後、フォトマスクを介して紫外線（波長365nm）を所定の光量（100mj/cm<sup>2</sup>）で照射して露光した。このとき、スペーサの形成を所望する部位を含めて赤色着色層を形成したい部位にのみ、光が照射されるようなパターンニングがなされたフォトマスクを使用して、露光を行なった。次いで、pH11.5の現像液（KOHの1%水溶液）に10秒間浸漬して現像し、赤色層を形成した。次いで、CR-2000の代わりに、CG-2000およびCB-2000（いずれも富士ハントテクノロジー株式会社の商品名）を用い、同様にして緑色層と青色層を順に形成した。これらの層の形成では、先に形成されたスペーサ部の上に

も緑色層および青色層をそれぞれ重ねて形成した。しかる後、230で1時間焼成し、R、G、Bの着色層15が所定のパターンで配列されたカラーフィルタと、R、G、Bの着色層が積層された柱状スペーサ5をそれぞれ形成した。

【0050】次いで、このような対向基板11の表示領域に、スパッタ法によりITO膜を150nmの厚さに成膜して、対向電極（共通電極）17を形成した後、その上に、AL-1051を50nmの厚さにオフセット印刷し、100℃で1分間乾燥してから180℃で30分間加熱焼成して、配向膜6を形成した。そして、ラビングによる配向処理を行なった。しかる後、配向膜6の周辺に沿って、注入口を除いて接着剤8を印刷し、また接着剤8の周辺の電極転移電極（図示を省略。）上に、TFTアレイ基板10から対向電極11に電圧を印加するための電極転移材（図示を省略。）を塗布形成した。

【0051】次いで、このような対向基板11とTFTアレイ基板10とを各々の配向膜6が対向し、かつそれぞれのラビング方向が90度をなすように配置した後、加熱して接着剤8を硬化させ、基板を貼り合わせた。そして、ZLI-1565にS811（いずれもE.メルク社の商品名）を0.1wt%添加した液晶組成物9を、注入口からセル内に注入した後、注入口を紫外線硬化型樹脂により封止した。

【0052】こうして得られたアクティブマトリクス型液晶表示装置を駆動したところ、優れた表示品位が得られた。

#### 【0053】実施例4

図4に示すアクティブマトリクス型液晶表示装置を、以下に示すようにして製造した。まず、絶縁基板3の主面に、通常のTFT形成プロセスで成膜とパターンニングを繰り返して、a-Siを半導体層とするTFT13と電極配線とを形成し、縦横100画素、合計10000画素を有するTFTアレイ基板10を製造した。

【0054】次いで、このようなTFTアレイ基板10の画素部に、感光性の着色（赤色）レジストであるCR-2000をスピンコート法により全面塗布し、プリベークした後、フォトマスクを介して紫外線（波長365nm）を所定の光量（100mj/cm<sup>2</sup>）で照射して露光し、次いでpH11.5の現像液（KOHの1%水溶液）に10秒間浸漬して現像し、赤色層を形成した。次いで、CR-2000の代わりにCG-2000およびCB-2000を使用し、同様にして緑色層と青色層を順に形成した後、230で1時間焼成し、R、G、Bの着色層15が所定のパターンで配列されたカラーフィルタを形成した。

【0055】次に、スパッタ法によりITO膜を150nmの厚さに成膜した後、フォトプロセスを用いてパターンニングを行なって、画素電極12を形成した。しかる後、着色層15上の所定の位置に、柱状スペーサ5として機能する遮光層を形成した。すなわち、画素電極12およ

10

20

30

40

50



## 11

び着色層15の上に、感光性の黒色レジストであるCK-2000をスピンコート法により塗布し、90℃で10分間乾燥した後、所定のパターン形状を有するフォトマスクを用い、紫外線（波長365nm）を所定の光量（300mj/cm<sup>2</sup>）で照の射して露光し、次いでpH11.5のアルカリ水溶液（KOHの1%水溶液）により現像し、200℃で1時間焼成して、遮光層を形成した。次いで、こうしてカラーフィルタおよび柱状スペーサ5等が形成されたTFTアレ基板10の表示領域の全面に、AL-1051をオフセット印刷により50nmの厚さに塗布した後、100℃で1分間乾燥してから180℃で30分間加熱焼成して、配向膜6を形成し、ラビングによる配向処理を行なった。

【0056】また、次のようにして対向基板11を製造した。まずガラス基板のような絶縁基板3上に、スパッタ法によりITO膜を150nmの厚さに成膜して、対向電極（共通電極）17を形成した後、その上に、柱状スペーサ5の先端面が当接される部位を除いて塗布層が形成されるようなパターンニングのなされた版を用いて、AL-1051を50nmの厚さにオフセット印刷し、100℃で1分間乾燥してから180℃で30分間加熱焼成して、配向膜6を形成した。そして、ラビングによる配向処理を行なった。しかる後、配向膜6の周辺に沿って、注入口を除いて接着剤8を印刷し、また接着剤8の周辺の電極転移電極（図示を省略。）上に電極転移材（図示を省略。）を塗布形成した。

【0057】次いで、このような対向基板11とTFTアレ基板10とを各々の配向膜6が対向し、かつそれぞれのラビング方向が90度をなすように配置した後、加熱して接着剤8を硬化させ、基板を貼り合わせた。そして、ZLI-1565にS811（いずれもE.メルク社の商品名）を0.1wt%添加した液晶組成物9を、注入口からセル内に注入した後、注入口を紫外線硬化型樹脂により封止した。

【0058】こうして得られたアクティブマトリクス型液晶表示装置を駆動したところ、優れた表示品位が得られた。

## 実施例5

図5に示すアクティブマトリクス型液晶表示装置を、以下に示すようにして製造した。まず、絶縁基板3の主面の柱状スペーサが当接されるべき位置に、それぞれ縦10μm×横10μm×深さ1μmの凹部18をエッチングにより形成した。なお、エッチング液としてはフッ酸を用いた。次いで、このような絶縁基板3のエッチング処理面に、通常のTFT形成プロセスで成膜とパターンニングを繰り返して、a-Siを半導体層とするTFT13と電極配線、およびITOからなる画素電極12をそれぞれ形成し、縦横100画素、合計10000画素のTFTアレ基板10を製造した。

【0059】次いで、このようなTFTアレ基板10の表示領域に、後述する柱状スペーサ5の先端面が当接

## 12

される部位を除いて塗布層が形成されるようなパターンニングのなされた版を用いて、AL-1051を50nmの厚さにオフセット印刷した。しかる後、100℃で1分間乾燥してから180℃で30分間加熱焼成して、配向膜6を形成し、ラビングによる配向処理を行なった。

【0060】また、次のようにして対向基板11を製造した。まずガラス基板のような絶縁基板3上に、感光性の黒色レジストであるCK-2000を、スピンコート法により全面塗布し、90℃で10分間乾燥した後、所定のパターン形状を有するフォトマスクを用い、紫外線（波長365nm）を所定の光量（300mj/cm<sup>2</sup>）で照射して露光し、次いでpH11.5のアルカリ水溶液（KOHの1%水溶液）により現像し、200℃で1時間焼成して、2.0μmの厚さの遮光層14を形成した。

【0061】次いで、感光性の赤色着色レジストであるCR-2000（富士ハントテクノロジー株式会社の商品名）を、スピンコート法により画素部に全面塗布し、プリベークした後、フォトマスクを介して紫外線（波長365nm）を所定の光量（100mj/cm<sup>2</sup>）で照射して露光した。このとき、スペーサの形成を所望する部位を含めて赤色着色層を形成したい部位にのみ、光が照射されるようなパターンニングがなされたフォトマスクを使用して、露光を行なった。次いで、pH11.5の現像液（KOHの1%水溶液）に10秒間浸漬して現像し、赤色層を形成した。次いで、CR-2000の代わりに、CG-2000およびCB-2000を用い、同様にして緑色層と青色層を順に形成した。これらの層の形成では、先に形成されたスペーサ部の上にも緑色層および青色層をそれぞれ重ねて形成した。しかる後、230で1時間焼成し、R、G、Bの着色層15が所定のパターンで配列されたカラーフィルタと、R、G、Bの着色層が積層された柱状スペーサ5をそれぞれ形成した。

【0062】次いで、このような対向基板11の表示領域に、スパッタ法によりITO膜を150nmの厚さに成膜して、対向電極（共通電極）17を形成した後、その上に、AL-1051を50nmの厚さにオフセット印刷し、100℃で1分間乾燥してから180℃で30分間加熱焼成して、配向膜6を形成した。そして、ラビングによる配向処理を行なった。しかる後、配向膜6の周辺に沿って、注入口を除いて接着剤8を印刷し、また接着剤8の周辺の電極転移電極（図示を省略。）上に電極転移材（図示を省略。）を塗布形成した。

【0063】次いで、このような対向基板11とTFTアレ基板10とを各々の配向膜6が対向し、かつそれぞれのラビング方向が90度をなすように配置した後、加熱して接着剤8を硬化させ、基板を貼り合わせた。そして、ZLI-1565にS811を0.1wt%添加した液晶組成物9を、注入口からセル内に注入した後、注入口を紫外線硬化型樹脂により封止した。

【0064】こうして得られたアクティブマトリクス型液晶表示装置を駆動したところ、優れた表示品位が得ら

10

20

30

40

50

れた。

#### 【0065】実施例6

図1に示す単純マトリクス型液晶表示装置を、以下に示すようにして製造した。まず、液晶セルを構成する信号電極側基板1を製造した。すなわち、 $\text{SiO}_x$ を主成分とする青板ガラスからなる、厚さが1.1mmでサイズが約11インチの絶縁基板3の表面に、ITOを蒸着し、フォトエッチングを行なって、二面駆動用として二段に分かれた240本の信号電極4を形成した。表示領域におけるこのITO信号電極4の幅は0.07mm、電極間隔は0.03mmとした。

【0066】次いで、このような信号電極側基板1に対して、以下の処理を行ない、柱状スペーサ5となる透明レジスト層を形成した。すなわち、信号電極4の形成された基板上に、フォトレジストとしてPMERをスピンコート法により5 $\mu\text{m}$ の厚さに塗布した後、フォトマスクを用いて紫外線照射による露光処理を行ない、次いで現像して信号電極4の一部を露出させて、柱状スペーサ5を形成した。

【0067】次に、表示領域の全面に、SE-150の2.0wt%溶液を噴射塗布した。塗布は、30孔のピエゾ式インクジェットノズルを用い、材料供給量0.05ml/分、塗布時間5秒の条件で行なった。その後、100℃で1分間乾燥してから180℃で30分間加熱焼成して、配向膜6を形成し、しかる後ラビングによる配向処理を行なった。

【0068】また、次のようにして走査電極側基板2を製造した。すなわち、 $\text{SiO}_x$ を主成分とする青板ガラスからなる、厚さが1.1mmでサイズが約11インチの絶縁基板3の表面に、ITOを蒸着し、フォトエッチングを行なって、640本の走査電極7を形成した。表示領域におけるこのITO走査電極7の幅は0.27mm、電極間隔は0.03mmとした。

【0069】次いで、このような走査電極側基板2の表示領域に、SE-150の溶液をインクジェット方式により塗布した。このとき、柱状スペーサ5の先端面が当接される部位には塗布層が形成されないように制御しながら、塗布を行なった。次いで100℃で1分間乾燥してから250℃で30分間加熱焼成し、配向膜6を形成した後、ラビングによる配向処理を行なった。なお、走査電極側基板2および信号電極側基板1のラビング処理は、基板間に挟持された液晶組成物の分子が240°ねじれて配向するような方向に行なった。

【0070】次に、走査電極側基板2の配向膜6の周辺に沿って、注入口を除いて接着剤8を印刷した後、信号電極側基板1と走査電極側基板2とを各々の配向膜6が対向するように配置し、加熱して接着剤8を硬化させ、基板を貼り合わせた。しかる後、液晶組成物9としてZLI-2293を注入口からセル内に注入した後、注入口を紫外線硬化型樹脂により封止した。

【0071】こうして得られた単純マトリクス型液晶表

示装置を、1/240dutyのマルチプレクス駆動で駆動したところ、実施例1よりも優れた表示品位が得られた。

#### 【0072】

【発明の効果】以上の記載から明らかなように、本発明によれば、柱状スペーサの端面とこのスペーサの端面が当接される第1の基板の被当接部のうちの、どちらか一方にのみ配向膜が設けられており、例えばスペーサの形成されていない第1の基板側の配向膜では、スペーサと接触する部位に配向膜が形成されていないので、スペーサとの接触により生じる配向膜の削れが防止される。したがって、配向膜の削れによる表示不良の発生が防止され、歩留まりが向上する。

【0073】また、柱状スペーサ自体にも配向膜を形成しないことで、配向膜の削れが全くなり、より高品位の表示を得ることができる。

【0074】さらに、スペーサの端面が当接される第1の基板の被当接部に、段差のような係止部が設けられているので、この係止部にスペーサが係止されて基板間の位置ずれが生じにくい。したがって、組立て時の位置ずれによる配向膜の削れが発生せず、表示不良の発生が防止される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の第1の実施例の概略構成を示す断面図。

【図2】本発明の液晶表示装置の第2の実施例の概略構成を示す断面図。

【図3】本発明の液晶表示装置の第3の実施例の概略構成を示す断面図。

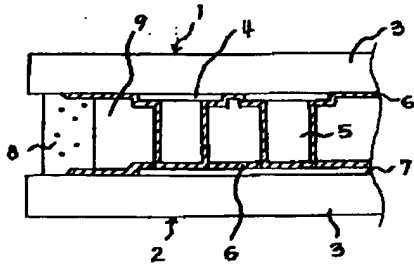
【図4】本発明の液晶表示装置の第4の実施例の概略構成を示す断面図。

【図5】本発明の液晶表示装置の第5の実施例の概略構成を示す断面図。

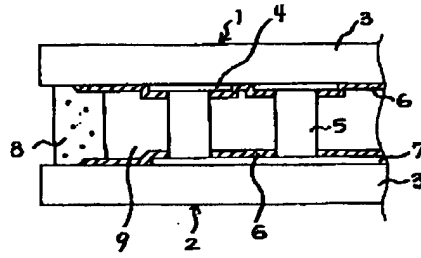
#### 【符号の説明】

- 1.....信号電極側基板
- 2.....走査電極側基板
- 3.....絶縁基板
- 4.....信号電極
- 5.....柱状スペーサ
- 6.....配向膜
- 7.....走査電極
- 8.....接着剤
- 9.....液晶組成物
- 10.....TFTアレイ基板
- 11.....対向基板
- 12.....画素電極
- 13.....TFT
- 14.....遮光層
- 15.....着色層
- 17.....対向電極
- 18.....凹部

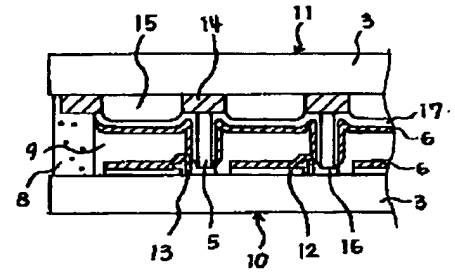
【図1】



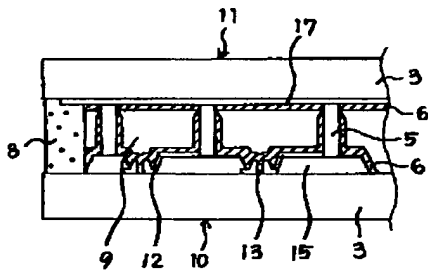
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

